

# Desenvolupament d'una xarxa social per a esports d'hivern: SocialSKI

Josep Oriol Balagué Ferrer

**Resum**—Aquest projecte és la continuació del desenvolupament de la xarxa social per a esports d'hivern que va començar el Juny del 2016. En la primera versió de SocialSKI es va desenvolupar una demo només per a dispositius mòbils, fent-ne ús, els usuaris podien accedir mitjançant diferents plataformes per tal de conèixer l'estat actual de les pistes d'esquí així com les dades meteorològiques de les estacions i les opinions que els mateixos usuaris aportaven a la aplicació sobre diferents aspectes referents a les pistes d'esquí. Aquesta segona part del desenvolupament de SocialSKI es centra en desenvolupar la versió web funcional de la xarxa social, tot conservant els requisits principals que ja oferia la versió mòbil i millorant-ne alguns de ja existents, tals com la obtenció en temps real de les dades meteorològiques fent ús d'un script de parseig, amb el qual s'obtenen les dades de forma automàtica de pàgines web especialitzades, tant de meteorologia com d'estacions d'esquí. La versió web de SocialSKI s'ha desenvolupat fent servir una arquitectura REST i una base de dades Firebase, allotjada al núvol i a la que es pot accedir tant des de navegadors com des de aplicacions mòbils de manera senzilla.

**Paraules clau**—Firebase, Cloud, HTML, CSS, JavaScript, Esport, Hivern, Esquí, Xarxa, Social.

**Abstract**— This project is the continuation of the development of a winter sports oriented social network that began in June 2016. The first version of SocialSKI was a demo developed for mobile devices. Using SocialSKI, users could access through different platforms to data referring to the state of the ski slopes, the meteorological conditions in the different stations and the opinions referring to the state of the ski slopes submitted by the users of the social network. This second part of the development of SocialSKI is focused on developing the functional web version of the social network, while retaining the main features that were already offered by the mobile version and improving some of the existing ones, such as the collection of meteorological data in real time using a parsing script which gets data of weather and ski station specialized websites. SocialSKI web version has been developed using REST architecture and a database provided by Firebase, a real-time database hosted in the cloud that can be easily accessed from both web browsers and mobile applications.

**Index Terms**— Firebase, Cloud, HTML, CSS, JavaScript, Sports, Winter, Ski, Social, Network.

---

## 1 INTRODUCCIÓ

Actualment, les xarxes socials s'han convertit en una part molt important del nostre dia a dia, vivim connectats continuament amb els nostres amics i coneguts a través d'Internet, ja sigui des de dispositius mòbils, ordinadors, televisions intel·ligents, entre d'altres. A més a més, a tot això se li ha de sumar el gran 'boom' que ha experimentat el fet de compartir les activitats físiques que realitzem durant el dia, on hem anat, indicant quants kilòmetres hem realitzat i en quin temps. Però que passa amb els esports d'hivern? Sí, és cert que la temporada en la qual es duen a terme es més reduïda que la resta d'esports o activitats, però no per això deixen de ser més importants. Per tal d'oferir un servei que proporcionï informació d'interès a aquests usuaris que practi-

quen esports d'hivern, ja sigui esquí, snowboard o qualssevol altre activitat que es practiqui sobre neu s'ha continuat amb el desenvolupament de SocialSKI, una xarxa social orientada en, precisament, els esports d'hivern. Tot pensant en funcionalitats que ajudaran a que la comunitat del món dels esports d'hivern sigui més accessible per a tothom i també facilitant-ne la seva pràctica. Per evitar que les estacions d'esquí proporcionin informació poc realista, com pot ser, per exemple, el gruix de neu, quantitat de pedres a les pistes o fins i tot el tipus o qualitat de neu que hi ha actualment en una certa estació s'ha decidit implementar un sistema on els propis usuaris són capaços d'enviar les seves opinions respecte a aquests factors per tal de, de forma col·laborativa, poder obtenir una informació el més aproximada a la realitat possible evitant així informació ambigua, ja sigui per que el personal de la estació d'esquí la ha obtingut de forma poc precisa, fent mesures únicament en certes regions o zones concretes de la estació, o bé perquè la informació no està correctament actualitzada i per tant, els usuaris obtenen unes dades

- 
- E-mail de contacte: [oriol.balague@gmail.com](mailto:oriol.balague@gmail.com)
  - Menció realitzada: *Tecnologies de la Informació.*
  - Treball tutoritzat per: *Joan Bartrina (dEIC)*
  - Curs 2016/17

antigues i que no concorden amb l'estat actual de les estacions. D'aquesta manera es proporciona als usuaris registrats a la xarxa social una eina que els permet veure en temps real quin tipus de neu hi ha o si hi ha presència de pedres tant a dins de pistes com a fora. Actualment SocialSKI s'ha centrat en donar suport a les estacions del Pirineu Català i del territori d'Andorra, les estacions que actualment es troben dins de SocialSKI són GrandValira, VallNord, Baqueira-Beret i La Molina.

SocialSKI també té l'objectiu de proporcionar dades meteorològiques i de quantitat de pistes obertes, remuntadors, gruixos de neu o bé temperatura de les estacions d'esquí. Per tal d'obtenir totes aquestes dades, els usuaris haurien de visitar múltiples pàgines de meteorologia o d'informació de pistes d'esquí, és per això que, per tal d'evitar que els usuaris hagin d'accedir a aquestes pàgines web o bé aplicacions per tal de veure l'estat del cel, el vent, la qualitat de pistes obertes i remuntadors o simplement si fa bon dia o no per anar a una certa estació o bé a una altra, s'ha implementat un sistema que obté, de forma periòdica, dades meteorològiques de pàgines especialitzades tant en meteorologia com d'altres que proporcionen informació referent a l'estat de les pistes i la representa en una sola plana de SocialSKI per tal de que els usuaris tinguin una vista molt més còmode i fàcil de veure com es troben les diferents estacions i d'aquesta manera poder decantar-se amb més facilitat per anar a una estació o una altra. Després d'una recerca exhaustiva de portals web que aportessin aquesta informació i que aquesta es pogués obtenir d'una manera senzilla i fàcilment actualitzable en un futur, s'ha optat per utilitzar la informació meteorològica proporcionada per la web *Tempoytemperatura* [1] i, en quant a la informació referent a l'estat de les estacions, també anomenada comunicat de neu, s'ha triat el web *Skiinfo* [2], que ens proporciona informació extreta directament dels comunicats de neu de les estacions d'esquí. Com no podia ser d'altra manera, a SocialSKI els usuaris també poden veure informació dels seus contactes o amics i si han estat en una estació fent algun esport, ja que es poden registrar les activitats per tal de que els seus amics puguin veure on han anat i quina modalitat han estat practicant. Aquesta funcionalitat també és, en certa manera, una altra font que aporta informació que pot ajudar a un cert usuari a decantar-se per visitar una estació en lloc d'una altra.

La resta de l'article està organitzat de la següent manera: La secció 2, mostra les aplicacions que actualment hi ha en funcionament en el marc dels esports d'hivern així com les funcionalitats que ofereixen. La secció 3 engloba tota la informació referent al desenvolupament del web

de SocialSKI, els objectius a assolir en el projecte, la arquitectura que s'ha seguit en el desenvolupament del web, els requeriments funcionals i no funcionals, la estructura de la base de dades que s'ha dissenyat per a SocialSKI i la estructura del web. La secció 4 descriu la metodologia que s'ha seguit en la realització del projecte. Les seccions 5 i 6 inclouen les línies de continuació i les conclusions respectivament.

## 2 ESTAT DE L'ART

Avui en dia, existeixen multitud d'aplicacions per a dispositius mòbils que ens poden proporcionar informació meteorològica de qualssevol lloc del món en temps real i fins i tot n'hi ha d'altres que també tenen certes similituds amb SocialSKI, com és el cas de *Snocru* [3]. Es tracta de la primera i més important xarxa social per a esquiadors i snowboarders. Les funcionalitats que ens ofereix són, entre d'altres, poder compartir entre els membres de la xarxa social els teus resultats i estadístiques. Actualment aquesta aplicació únicament disposa d'idioma Anglès, fet que fa que molta gent de parla no anglesa no la fagi servir o simplement no n'hagi sentit a parlar. Una altra aplicació, menys utilitzada que *Snocru* [3], però que també ofereix algunes funcionalitats semblants a les de SocialSKI és *Snowciety* [4]. Es tracta d'una aplicació per a dispositius mòbils, disponible tant per sistema operatiu iOS i Android que bàsicament ens ofereix la possibilitat de, en cas d'estar esquiant en grup i momentàniament durant el descens d'alguna pista, algun dels membres se separa, mitjançant el sensor de GPS del telèfon mòbil podem localitzar-lo. Aquesta funcionalitat en particular, després d'investigar dins de les diferents appstores i llegir les opinions dels usuaris, resulta que no acaba de funcionar amb molta exactitud o directament no ho fa. Això pot ser degut a que l'entorn de programació en que s'ha desenvolupat la aplicació no dona suport a la gran majoria de sensors de GPS que es troben en els dispositius actuals o bé en dispositius una mica més antics. Una altra funcionalitat que ens ofereix aquesta aplicació és semblant a la que s'ha implementat a SocialSKI. Ens ofereix la possibilitat de compartir els nostres resultats quan hem estat fent una sessió d'esquí o bé de snowboard amb els nostres amics, però en aquest cas, no es fa dins de la mateixa aplicació, sinó que s'ha optat per compartir aquesta informació en altres xarxes socials com són Facebook i Twitter.

En quant a aplicacions que ens aportin informació meteorològica o be comunicats de neu, també n'hi ha bastantes, entre les més conegudes i utilitzades es troben, per exemple, *Parte de nieve* [5], que com el seu propi nom indica,

ens ofereix comunicats de neu de més de 2000 pistes d'esquí de tot el món, fet que la fa ideal si s'està interessat en veure informació d'estacions de l'estranger. Una altra funcionalitat que ens ofereix la aplicació és, com a SocialSKI, la possibilitat de veure les opinions que els altres usuaris han deixat sobre certa estació d'esquí, per tal de valorar si anar-hi o no i també ens ofereix imatges de les càmeres web ubicades en algunes estacions. Cal remarcar que la aplicació Parte de nieve, és obra dels mateixos desenvolupadors del web Skiinfo, del qual obtenim les dades dels comunicats de neu a SocialSKI.

### 3 EL WEB DE SOCIALSKI

#### 3.1 Objectius principals

L'objectiu principal d'aquest Treball de Fi de Grau, consisteix en seguir amb el desenvolupament d'una xarxa social orientada al món dels esports d'hivern. A l'inici del projecte, el desenvolupament d'aquesta aplicació es troba en un punt en que, degut a l'entorn de desenvolupament que es va triar en un principi, hi han dificultats a l'hora d'implementar certes funcionalitats, ja que, per exemple no és possible accedir a certs components dels dispositius per tal d'afegir noves funcionalitats, que per exemple requerrissin l'ús del sensor de GPS dels dispositius. Per tal de resoldre aquesta problemàtica s'està avaluant desenvolupar la aplicació amb codi nadiu iOS, Android, o bé Xamarin [6], un IDE que permet generar aplicacions multi plataforma. Ens ofereix moltes avantatges, com ara el fet de poder reutilitzar codi entre plataformes i l'accés total a la API estàndard d'Android. Pensant en aquesta possible futura implementació de l'aplicació de SocialSKI, s'ha començat amb el disseny i implementació de la base de dades que serà necessària per al funcionament tant de l'aplicació, com de la versió web de SocialSKI, que de fet, és la part que s'ha desenvolupat en aquest projecte.

El model d'arquitectura de software que s'utilitzarà en tot el sistema serà Representational State Transfer (REST). REST és un estil d'arquitectura de software molt vinculat des dels seus orígens a HTTP i consisteix en una sèrie de directrius per tal de millorar els serveis web escalables. Les peticions de dades i els inputs de la Base de dades de sistema es faran fent servir crides GET, POST, DELETE... El fet d'usar REST també ens permet sol·licitar els recursos que necessitem en la representació que més ens convingui.

#### 3.2 Objectius específics

Com a objectius específics per al correcte desenvolupament del projecte tenim els següents:

**3.2.1** S'ha de dissenyar i implementar una base de dades per tal de poder emmagatzemar tota la in-

formació referent tant de les estacions d'esquí i les seves característiques. Ja siguin de caire meteorològic, comunicats de neu o bé de caire més genèric com podria ser el preu del forfait o altres dades que en un principi no haurien de variar durant la temporada. També s'ha de poder emmagatzemar les dades de tots els usuaris que faran ús de SocialSKI, així com les opinions personals que aniran enviant al web per tal de donar feedback de l'estat en que es troben les estacions i així contribuir en la obtenció d'una opinió general el més aproximada a la realitat possible, evitant dades falsejades. Per a la implementació d'aquesta part s'ha optat per utilitzar els serveis que ens ofereix Google Firebase [7], un proveïdor de serveis cloud i de backend cloud storage. Firebase ens ofereix una estructura de base de dades en forma d'arbre i fa servir un model no relacional, fet que en un entorn ideal, reduirà els temps de resposta de les peticions que es facin a la Base de dades respecte als temps de resposta que obtindríem usant una base de dades relacional. La escalabilitat de Firebase és un dels grans factors que ha fet que es triés aquesta opció per davant d'altres.

**3.2.2** S'ha de disposar d'informació objectiva de caire meteorològic i de comunicats de neu de les estacions d'esquí en temps real, aquesta informació és obtinguda per les planes web Skiinfo [2] i Tiempoytemperatura [1]. Per tal d'adquirir aquesta informació, s'ha d'implementar un sistema de parseig que, mitjançant peticions HTTP, obtingui el contingut de la plana web i seleccioni únicament aquella informació que ens sigui rellevant. Un cop s'ha filtrat aquesta informació, s'ha de poder desar-la a la Base de dades de SocialSKI seguint un format concret per tal de que posteriorment es pugui representar aquesta informació en la pertinent secció del web de forma clara i concisa, facilitant així la lectura de la mateixa als usuaris. Aquesta informació s'ha d'actualitzar de forma periòdica per tal d'oferir unes dades als usuaris el més aproximades a la realitat possible. En el nostre cas s'ha triat un interval d'actualització de les dades de una hora, es a dir, s'ha d'automatitzar aquesta funcionalitat per que cada hora del dia obtingui les dades necessàries i les desi a la Base de dades.

**3.2.3** S'ha de proveir als usuaris administradors de SocialSKI amb una eina que els permeti, per exemple, poder consultar les dades de les estaci-

ons i en cas que sigui necessari procedir a fer-hi modificacions. Els usuaris administradors també ha de ser capaços d'afegir o eliminar estacions d'esquí de la base de dades Firebase de SocialSKI. Per tal de que aquesta eina sigui fàcil d'utilitzar i sigui totalment intuïtiva, s'ha optat per implementar un sistema de formulari al web, que només serà accessible per a usuaris autenticats com a administradors, que mostrarà l'estat actual de la base de dades i un seguit de camps on l'usuari podrà seleccionar la zona de la estació de la qual vol fer canvis, el nom de la estació en concret i tot un seguit de camps de text on l'usuari podrà afegir la nova informació que vulgui modificar de la base de dades.

**3.2.4** Per tal de poder accedir a totes les funcionalitats que oferim a SocialSKI, els usuaris han d'estar registrats, és per això que SocialSKI ha de permetre als usuaris nous, iniciar un procés de registre amb un compte de correu electrònic i una contrasenya. Un cop els usuaris ja estan registrats al web se'ls demanarà un seguit de dades personals, com ara el seu nom complet, quin o quines modalitats practica, la seva data de naixement, etc. Quan s'hagi finalitzat el procés de registre s'haurà de proveir a l'usuari amb la possibilitat de fer login amb el seu compte de correu i la seva contrasenya.

**3.2.5** Per tal d'evitar que les estacions ofereixin dades poc reals als usuaris, s'ha optat per a implementar un sistema d'opinions on els mateixos usuaris de SocialSKI seran els que, mitjançant un formulari, aportaran la seva opinió sobre l'estat de les pistes i posteriorment, després de processar totes les opinions dels usuaris, es mostrarà una opinió general que reflectirà d'una forma global en quin estat es troben les pistes de cada una de les estacions segons la experiència que han tingut els usuaris.

### 3.3 Arquitectura del web

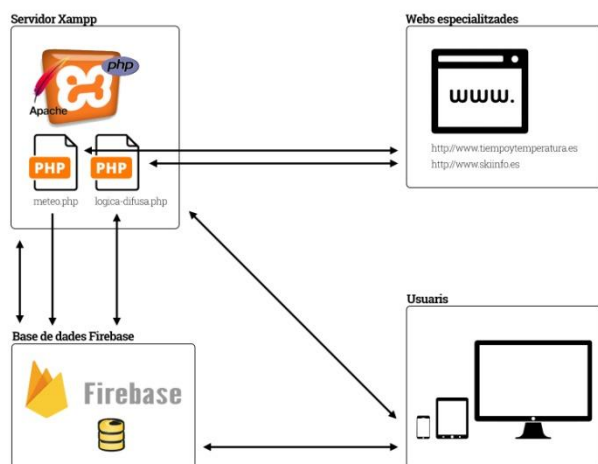
SocialSKI segueix una arquitectura REST, és a dir, fem servir un protocol de comunicació client-servidor sense estats on cada missatge ja conté en si mateix tota la informació que cal per tal de completar la comunicació amb èxit. Tanmateix, REST ens dona un seguit d'operacions definides que ens permeten fer aquestes peticions, aquestes operacions són les anomenades POST, GET, PUT i DELETE.

El servidor web de SocialSKI es troba allotjat actualment en un servidor que executa una distribució d'Apache [8]

totalment gratuïta anomenada XAMPP [9], mitjançant la qual es proveeix als usuaris amb la capacitat d'accedir al lloc web de SocialSKI mitjançant els navegadors web tant de dispositius mòbils o tauletes i els navegadors d'escriptori. Tanmateix, el servidor web allotja dos fitxers que són clau per al correcte funcionament de SocialSKI, aquests fitxers són:

- **Meteo.php:** com el seu nom indica, es tracta d'un fitxer implementat en llenguatge PHP que té com a funció principal enviar peticions a determinats llocs web, en concret `Tiempoytemperatura[1]` i `Skiinfo[2]` per tal d'obtenir el contingut de determinades pàgines web i posteriorment, mitjançant un mètode, que descarta la informació que no és rellevant i únicament desa aquella que ens interessa, obté les dades referents a la meteorologia de les estacions actuals de SocialSKI i posteriorment procedeix a actualitzar aquestes dades directament a la base de dades Firebase. Cal remarcar que aquest script necessitarà modificacions en cas de que es vulguin obtenir dades d'una estació nova i que actualment únicament obté dades per a les quatre estacions que hi ha a SocialSKI. Aquest script s'ha automatitzat mitjançant el programador de tasques de Microsoft Windows i s'executa de forma horària.
- **Logica-difusa.php:** aquest fitxer conté la part essencial del sistema d'opinions de SocialSKI, en concret s'encarrega d'obtenir de la base de dades Firebase totes les opinions que s'han enviat fins al moment per part dels usuaris i, mitjançant un algorisme de lògica difusa[10], s'obté el resultat final i general de cadascun dels camps del formulari d'opinió que han introduït els usuaris per a cadascuna de les estacions. Un cop calculats els resultats, les dades finals es guarden a la base de dades per a la posterior consulta dels usuaris a la secció corresponent del web. Aquest script s'ha automatitzat mitjançant el programador de tasques de Microsoft Windows i s'executa de forma horària.

El lloc web de SocialSKI obté les dades que necessita en cada moment mitjançant peticions GET a la base de dades Firebase, ja siguin dades de meteorologia, dades del perfil d'usuari o, per exemple, les últimes activitats que han realitzat les amistats de l'usuari actual. La informació és rebuda en format JSON [11] i posteriorment processada i mostrada al lloc web.



**Figura 1:** Representació dels components de SocialSKI i de les comunicacions que es duen a terme entre ells per al correcte funcionament del web.

El procés de registre i de login d'usuari el gestiona la pròpia base de dades Firebase i mitjançant les funcions definides en la API de Firebase, podem registrar usuaris nous al lloc web i posteriorment donar-hi accés. Cal remarcar que actualment el mètode de registre i de login requereix un compte de correu i una contrasenya de mínim sis caràcters. Tots aquests components que formen part de SocialSKI i les comunicacions que s'estableixen entre ells es poden veure de forma més clara a la Figura 1.

### 3.4 Requeriments funcionals

#### 3.4.1 Registre d'usuari a la Base de dades Firebase:

L'usuari s'ha de poder registrar al lloc web mitjançant un formulari on haurà d'introduir una adreça de correu electrònic i una contrasenya de mínim 6 caràcters. Un cop completat el registre es conduirà a l'usuari a una altra secció on mitjançant un formulari haurà d'introduir dades d'interès per tal de completar el seu perfil d'usuari.

#### 3.4.2 Login d'usuari:

Mitjançant un formulari l'usuari podrà fer login al lloc web per tal de poder accedir a totes les funcionalitats disponibles per a usuaris registrats. El procés de login i de sortida, s'ha de poder dur a terme tant des de la portada del web com des de qualssevol altra plana del web.

#### 3.4.3 Recuperació de dades d'accés al web:

En cas de que l'usuari hagi oblidat la seva contrasenya, ha de ser capaç de, introduint el seu compte de correu electrònic i posteriorment fent clic en un enllaç amb el text "Has oblidat el Password?", l'usuari rebí un correu electrònic per tal de resta-

blir la contrasenya.

#### 3.4.4 Accés a informació meteorològica de les estacions:

S'ha de mostrar a la secció corresponent del web, un llistat amb tota la informació meteorològica de les estacions per tal de que pugui ser fàcilment consultada pels usuaris, les dades que han d'aparèixer són: Temperatura, Vent, Gruix de neu, nombre de pistes obertes i nombre de remuntadors oberts, així com una icona que representi les condicions actuals.

#### 3.4.5 Accés lliure per a usuaris no registrats:

S'ha de permetre, mitjançant un enllaç a la portada del web, l'accés a usuaris no registrats al web. Aquests usuaris només tindran accés a les dades meteorològiques de les estacions i totes les altres funcionalitats romandran deshabilitades.

#### 3.4.6 Accés i modificació de les dades del perfil d'usuari:

S'ha de proveir als usuaris amb la capacitat de visionar les seves dades del perfil així com la possibilitat de modificar-les si s'escau.

#### 3.4.7 Consultar activitats dels contactes de l'usuari:

S'ha de proveir a l'usuari amb una eina que li permeti visualitzar les últimes activitats que han realitzat les seves amistats o contactes dins de SocialSKI, tot mostrant el lloc on s'han produït, la data i quina modalitat ha estat practicant l'amistat de l'usuari.

#### 3.4.8 Afegir activitats realitzades:

L'usuari ha de poder afegir activitats, tot indicant mitjançant un petit formulari, en quina estació ha estat, quina modalitat ha estat practicant i la data en la que s'ha realitzat l'activitat.

#### 3.4.9 Visualitzar últimes activitats de l'usuari:

L'usuari ha de poder consultar les últimes activitats que ell mateix ha realitzat, en concret s'han de mostrar, com a màxim, les últimes tres activitats realitzades.

#### 3.4.10 Mostrar últimes opinions desades per els usuaris de SocialSKI:

S'ha de mostrar un llistat amb les últimes opinions que els usuaris de SocialSKI hagin enviat mitjançant el formulari.

#### 3.4.11 Visualitzar resultats finals de les opinions dels usuaris:

S'ha de poder visualitzar els resultats obtinguts del càlcul de totes les opinions que els usuaris han deixat al lloc web de SocialSKI. Tot indicant l'estat de la neu (Neu pols, Neu pols/Dura, Neu dur o bé Primavera) i la quantitat de pedres tant dins de pistes com fora de pistes amb una o més icones, fins a un màxim de cinc) que representin la imatge d'una pedra.

#### 3.4.12 Enviar opinions:

L'usuari ha de poder, mitjan-

çant un formulari, enviar la seva opinió sobre una estació d'esquí en concret, tot indicant l'estat de la neu, la quantitat de pedres dins i fora de pistes i si la opinió és específica d'una pista en concret o bé es tracta d'una opinió generalitzada de tota la estació. Per tal d'evitar un ús abusiu d'aquesta funcionalitat, s'ha limitat el nombre d'opinions que un usuari pot enviar per a una estació en concret i s'ha fixat aquest límit en dues opinions diàries per estació.

**3.4.13 Actualització de dades de pistes d'esquí i donada d'alta d'estacions noves per part d'usuaris administradors:** S'ha de proveir als usuaris amb permisos d'administració amb una eina que els permeti, mitjançant un formulari, actualitzar una dada en concret o bé totes les que consideri oportunes d'una estació en concret. Les dades que s'han de poder modificar mitjançant aquesta eina són: El total de pistes d'esquí, el nombre total de remuntadors i el preu del Forfait de l'estació.

**3.4.14 Visualització de les dades actuals de les estacions presents a la Base de dades per part d'usuaris amb permisos d'administració:** S'ha de proveir als usuaris amb permisos d'administració amb una eina que els permeti visualitzar l'estat actual de la base de dades, en concret les dades que s'han de poder visualitzar són, les estacions que hi ha a la base de dades, ordenades per la seva situació geogràfica, així com les dades bàsiques de les estacions, com són, el total de pistes d'esquí, el nombre total de remuntadors i el preu del Forfait de cadascuna de les estacions d'esquí.

### 3.5 Requeriments no-funcionals

**3.5.1 Comunicacions REST:** Totes les comunicacions s'han de realitzar mitjançant peticions que segueixin la arquitectura REST.

**3.5.2 Base de dades Firebase:** La base de dades del web ha d'estar implementada utilitzant els serveis de Firebase.

**3.5.3 Actualització de dades a la Base de dades:** Les actualitzacions de dades que s'efectuïn a la base de dades s'han de realitzar en un temps inferior a 3 segons, per tal de que els usuaris puguin accedir a aquestes dades actualitzades el més abans possible.

**3.5.4 Missatges d'error i altres alertes:** El sistema ha de proporcionar, quan sigui necessari, missatges clars i concisos als usuaris per tal de que l'ús del web sigui fluït i intuïtiu.

**3.5.5 Responsive:** El web ha de tenir un disseny que ofereixi característiques responsive, de manera

$$y = \frac{\sum_{i=1}^c w_i R_i(x)}{\sum_{i=1}^c R_i(x)}$$

**Equació 1:** Formula de l'Algorisme de Lògica difusa utilitzada per al càlcul final de les opinions donades per els usuaris mitjançant el formulari del web.

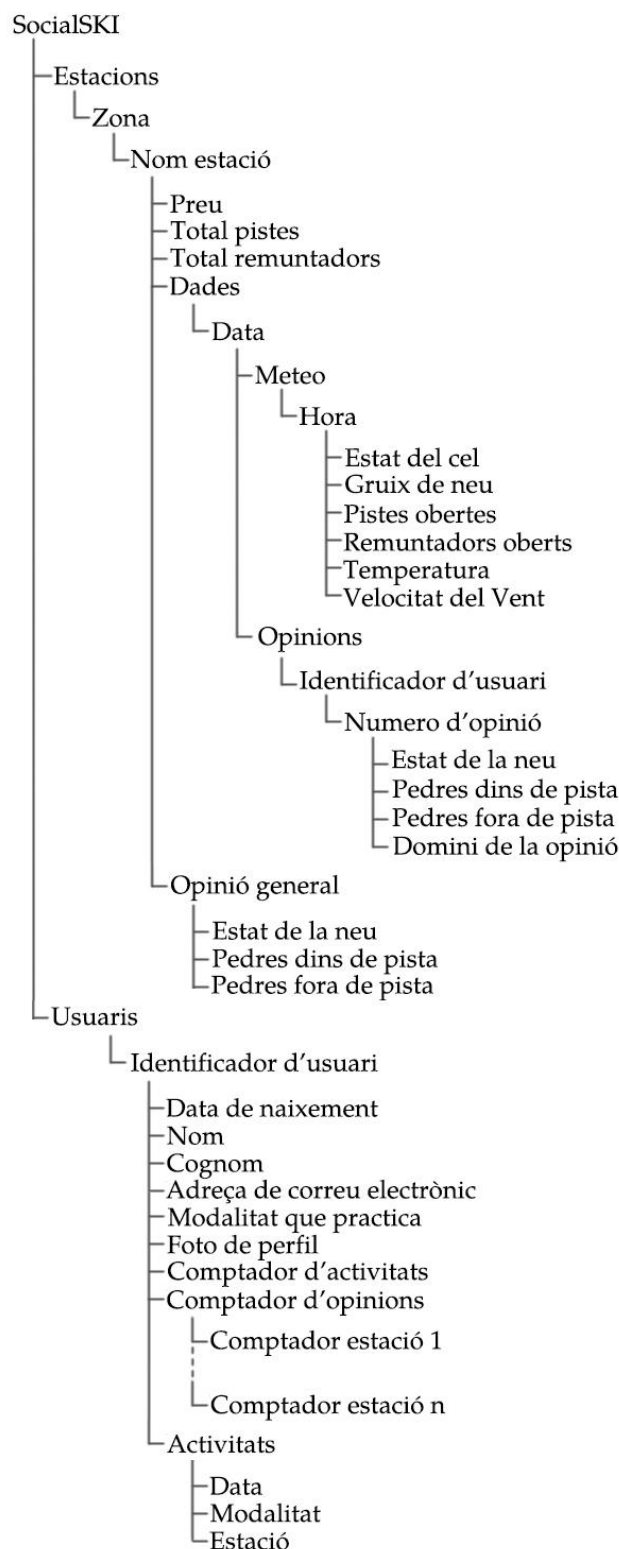
que si un usuari visita el web des d'un dispositiu mòbil o tauleta, el contingut del mateix s'ha de visualitzar de forma adequada.

**3.5.6 Interfícies gràfiques:** El sistema ha de tenir una interfície gràfica ben formada i que sigui agradable i fàcil d'utilitzar per a l'usuari.

**3.5.7 Compatibilitat amb navegadors:** El sistema ha de ser compatible amb les últimes versions dels navegadors web actuals.

**3.5.8 HTML, PHP, JavaScript i CSS:** El web ha d'estar implementat utilitzant llenguatge HTML, PHP i Javascript i el seu estil ha d'estar implementat usant llenguatge CSS.

**3.5.9 Algorisme de Lògica Difusa:** El sistema ha d'utilitzar l'Algorisme de Lògica Difusa [10] per al càlcul dels resultats de les opinions dels usuaris. Aquest Algorisme s'utilitza per tal de garantir que la conclusió final extreta de totes les opinions donades pels usuaris és el més aproximada a la realitat possible. Per tal de garantir aquesta veracitat de les dades, s'utilitza la versió MISO (Multiple Input, Single Output) de l'algorisme. Això significa que, a partir de múltiples dades d'entrada, que en el nostre cas són les diferents opinions que els usuaris hauran deixat en cadascun dels camps dels que esta format el formulari d'opinió del web, s'obté un resultat final que correspon al càlcul d'aquestes opinions. Per a generar aquest càlcul final, partim de la premissa que considerem els usuaris que més opinions han deixat al web com a més experts o entesos que els que només han deixat, per exemple, una opinió. Per tal de fer aquest càlcul es procedeix a donar més pes a les opinions donades per usuaris experts que les donades per usuaris novells. Com podem veure en la fórmula de la Equació 1, el càlcul consisteix en, per a cada camp del formulari, fer un sumatori de la opinió donada per l'usuari ( $W_i$ ) i multiplicar-la per el nombre d'opinions que ha deixat per a aquella estació en el mateix dia ( $R_i$ ), dividit per la suma total de comentaris introduïts per aquella estació per part de tots els usuaris al mateix dia ( $R_i$ ). Com hem



**Figura 2:** Representació de la estructura en forma d'arbre de la base de dades Firebase de SocialSKI.

indicat anteriorment, cal remarcar que aquest càlcul s'ha de fer per a cada un dels camps del formulari de manera individual.

**3.5.10 Límit de comentaris:** Per tal d'evitar un ús frau-

dulent o abusi de la funcionalitat d'enviament d'opinions del web de SocialSKI, donat que quantes més opinions ha donat un usuari en concret, més importants o verídiques es consideren a l'hora de calcular el resultat final amb l'algorisme de Lògica difusa [10], s'ha procedit a limitar aquest nombre de comentaris. En concret, aquest límit s'ha establert en dos comentaris diaris per usuari i estació, és a dir, un usuari podrà donar de forma diària, com a màxim, dos opinions en cadascuna de les estacions que en aquell moment es trobin presents al web de SocialSKI. El comptador d'opinions per a cada usuari i estació s'haurà de posar a zero a l'inici de cada dia.

### 3.6 Base de dades Firebase

Per a la realització d'aquest projecte, s'ha optat per utilitzar Firebase. Firebase ens ofereix un seguit d'eines que ens permeten gestionar una base de dades real-time allotjada al núvol. Les dades són obtingudes com a fitxers JSON i són accessibles per aplicacions que utilitzin tant iOS com Android o JavaScript. És per això que, pensant en futures implementacions de SocialSKI en plataformes per a dispositius mòbils, s'ha triat aquesta base de dades. Una altra facilitat que ens ofereix Firebase és el procés d'autenticació. Firebase ens proporciona un seguit de serveis backend que ens permeten dur a terme amb molta facilitat i seguretat tot el procés de registre i autenticació dels usuaris.

Firebase també ens ofereix una gran capacitat d'escalabilitat, ja que fa ús de Google Cloud Storage [12], fet que ens permetrà en un futur, si la aplicació creix de forma notable, adaptar-nos fàcilment a l'augment de dades que s'haurien d'emmagatzemar a la Base de dades sense patir problemes de rendiment.

### 3.7 Estructura de la Base de dades de SocialSKI

Aprofitant que la base de dades de Firebase té una estructura en forma d'arbre, tal com es pot veure en la Figura 2, s'ha optat per fer un disseny que s'aprofita d'aquesta característica per tal d'afavorir una ordenació de les dades natural i lògica. En la part de les estacions d'esquí, s'ha decidit organitzar les estacions primerament segons la zona geogràfica on es troben ubicades, d'aquesta manera tenim, actualment, dues zones a la base de dades, la zona Pirineu i la zona Andorra, dins de les quals tenim les estacions de Baqueira Beret i La Molina per a la zona Pirineu i GrandValira i Vallnord per la zona d'Andorra. Per a cada una de les estacions tenim un seguit de dades referents a diferents aspectes. Les dades bàsiques, o dit d'una altra manera, les dades que en un principi es consi-

Estat de la neu	
Neu Pols	"1"
Neu Pols/Dura	"2"
Neu Dura	"3"
Neu Primavera	"4"
Pedres dins de pista	
Cap pedra	"1"
Alguna pedra	"2"
Poques pedres	"3"
Cal vigilar amb les pedres	"4"
Moltes pedres	"5"
Pedres fora de pista	
Cap pedra	"1"
Alguna pedra	"2"
Poques pedres	"3"
Cal vigilar amb les pedres	"4"
Moltes pedres	"5"
Domini de la opinió	
Tot domini?	"si" / "no"

**Taula 1:** Codificació dels valors del formulari d'opinió per tal d'emmagatzemar-los a la base de dades i facilitar el posterior càlcul mitjançant l'algorisme de lògica difusa.

dera que no variaran durant la temporada d'esquí, s'emmagatzemen en aquest node arrel de la estació. Aquestes dades són, el preu del Forfait, el nombre total de pistes de que disposa la estació i el nombre total de remuntadors que hi ha actualment. Per altra banda, dins del node arrel de la estació, tenim una branca anomenada Dades, és dins d'aquesta branca on s'emmagatzemen, ordenades segons la data de generació de les dades, totes aquelles dades obtingudes a partir del script de parseig de dades meteorològiques i comunicats de neu i les dades d'opinió que els usuaris han enviat en aquell dia. En quant a es dades meteorològiques i de l'estat de les pistes, s'ha seguit una ordenació horària, es a dir, per a cada hora del dia s'emmagatzemen les dades referents a l'estat del cel, gruix de neu, nombre de pistes obertes, nombre de remuntadors oberts, temperatura i vent en un node identificat per la hora d'obtenció de les dades, per exemple, les dades obtingudes a les 17:00 del dia 28/12/2016 s'emmagatzemaran en el node .../'Dades'/'2016-12-28'/'17'/... Per a la branca on s'emmagatzemen les dades d'opinió dels usuaris s'ha seguit una estructura similar, però en aquest cas, enlloc d'utilitzar la hora per a organitzar les dades obtingudes, s'ha optat per a fer servir l'identificador d'usuari per a organitzar les opinions. D'aquesta manera, totes les opinions enviades per l'usuari amb identificador d'usuari '9ps3G' el dia 28/12/2016, s'emmagatzemaran en el node .../'Dades'/'2016-12-28'/'opinions'/'9ps3G'/... Cal remarcar que aquest identificador d'usuari és únic i es genera automàticament en el procés de registre d'usuari.

També cal dir que, com hem indicat anteriorment en la secció 3.5.10 d'aquest document, cada usuari pot enviar de forma diària, com a màxim dues opinions per a cada estació, és per això que dins de la branca anomenada amb l'identificador d'usuari, hi haurà tantes branques com opinions hagi enviat l'usuari ordenades de l'u al dos on cadascuna d'aquestes branques contindrà la informació introduïda en el registre d'opinió del web. Aquestes dades s'emmagatzemen a la base de dades de forma codificada, tal com s'indica en la Taula 1. Un cop aquestes s'hagin computat mitjançant l'algorisme de lògica difusa, el resultat final es desarà en el node arrel de la estació, sota la branca anomenada 'opiniuousuaris'.

Per tal de poder emmagatzemar les dades del perfil dels usuaris, ja que Firebase únicament ens permet desar l'adreça de correu electrònic, l'identificador d'usuari i les dates de creació del compte i d'últim accés, s'ha optat per, aprofitant l'identificador únic d'usuari, crear una branca al node arrel anomenada 'Usuaris' on, per a cada identificador d'usuari desarem dades com la data de naixement, el nom i cognom, l'adreça de correu electrònic i l'esport que practica l'usuari. Dins d'aquesta mateixa branca de la base de dades, en tenim dues de molt importants, la branca anomenada 'Activitats' i la branca anomenada 'opinions'. En la branca Activitats es guarden de forma ordenada, les activitats que l'usuari ha dut a terme, tot indicant-ne la data, la modalitat que ha practicat i en quina estació. Per tal de portar un control del nombre d'activitats realitzades per l'usuari també es guarda una dada que utilitzem com a comptador en el perfil d'usuari, aquesta dada és anomenada 'contadorActivitats'.

Així mateix, també cal portar el compte d'opinions que l'usuari ha enviat mitjançant el formulari del web, es per això que en el node 'opinions' es guarda, per a cada estació, el nombre d'opinions que l'usuari porta enviades en el dia actual. Aquests comptadors d'opinions es resetegen a l'inici del dia mitjançant l'script de lògica difusa [10].

### 3.8 Estructura del web

El lloc web de SocialSKI s'ha organitzat de la següent manera, primerament s'ha implementat una portada on es mostra el logotip de SocialSKI juntament amb un petit menú de tres opcions. Aquestes opcions són: Entrar, Accés lliure i Registrar-se. Si l'usuari tria la opció 'Accés lliure', el navegador mostrarà la plana principal del web i l'usuari podrà veure la informació meteorològica i algunes dades de les estacions, però la resta de funcionalitats romandran deshabilitades. En cas de que l'usuari triï la opció 'Entrar', es mostrarà una petita interfície que permetrà a l'usuari introduir les seves dades d'accés per tal de fer Login al lloc web. Per últim, si l'usuari tria la opció 'Registrar-se' es mostrarà una petita interfície que perme-



trà a l'usuari introduir la seva adreça de correu electrònic i una contrasenya per tal de donar-se d'alta a SocialSKI, un cop aquestes dades s'hagin introduït i s'hagin validat correctament, es redirigirà a l'usuari a una secció on es demanarà que introdueixi un seguit de dades personals per tal de completar el seu perfil d'usuari.

La pàgina principal de SocialSKI té dues parts ben diferenciades, la part superior conté el menú principal a la banda esquerra de la pantalla, mentre que a la banda dreta tenim una secció que permet als usuaris tancar la seva sessió al lloc web o bé iniciar-ne una de nova amb un altre usuari diferent.

Tal com hem dit anteriorment, els usuaris que no estiguin registrats al web, únicament podran veure la plana principal on es mostren les dades meteorològiques i algunes dades referents al nombre de pistes obertes i remuntadors de les estacions. Per altra banda, els usuaris registrats tenen accés a un seguit de seccions que passem a comentar a continuació.

La primera secció es l'anomenada 'El meu perfil'. En aquesta part del web es mostren les dades personals de l'usuari actual, així com la opció de modificar-les mitjançant un enllaç que condueix a un formulari mitjançant el qual, l'usuari podrà, si ho desitja, modificar alguna de les seves dades del perfil.

La següent secció és 'El meu mur'. Aquesta secció està dividida en dues parts, la part esquerra mostra un llistat amb totes les activitats que les amistats de l'usuari actual han realitzat recentment, mentre que a la banda dreta es mostren les últimes activitats que l'usuari actual ha realitzat així com un petit formulari que permet a l'usuari afegir-ne una de nova.

En la següent part del web, titulada 'Últimes opinions', l'usuari podrà visualitzar un llistat amb les últimes opinions que els usuaris han enviat així com les opinions globals de les estacions calculades a partir de l'algorisme de la lògica difusa[10].

Per tal de que els usuaris puguin enviar opinions mitjançant el web, s'ha creat l'apartat 'Enviar una opinió', on mitjançant un formulari, l'usuari podrà enviar la seva opinió referent a l'estat de les pistes d'una estació en concret.

Finalment, tenim una secció exclusiva per a usuaris amb permisos d'administració, aquesta secció és l'anomenada 'Zona admin' i en aquesta part, els usuaris administradors del web poden, mitjançant un formulari, modificar les dades bàsiques de les estacions, així com afegir noves estacions a la base de dades. Per tal de facilitar aquesta feina, s'ha implementat una eina que mitjançant un pop-up, mostra als usuaris administradors una llista ordenada amb totes les dades de les estacions que actualment hi ha

a la base de dades.

## 4 METODOLOGIA

Donat que inicialment no teníem cap coneixement sobre la base de dades sobre la qual estaria implementat SocialSKI, es va començar amb un procés d'aprenentatge i prova de Firebase per tal de començar a entendre'n el funcionament, les funcionalitats que ens oferia i també de quina manera s'havien de dur a terme les peticions d'informació, d'escriptura i tot el procés de registre i autenticació dels usuaris.

Un cop es va assolir el nivell de coneixement suficient sobre Firebase es va iniciar el disseny de la base de dades de SocialSKI. Seguidament, i seguint amb la planificació efectuada en les primeres setmanes de projecte, es va procedir a implementar la resta de funcionalitats del web per tal d'assolir els objectius plantejats.

Un cop implementades totes les funcionalitats requerides es va procedir a iniciar el disseny i implementació de les diferents vistes del web, així com de la imatge corporativa del SocialSKI.

Tot el procés de desenvolupament de SocialSKI s'ha fet seguint un model seqüencial lineal o també anomenat de cascada, ja que inicialment els requeriments han estat establerts de forma clara.

## 5 LÍNIES DE CONTINUACIÓ

Tal com hem comentat en la introducció d'aquest document, l'objectiu principal d'aquest projecte era seguir amb el desenvolupament de SocialSKI tot implementant un seguit de canvis per tal de millorar la compatibilitat en futures implementacions de la aplicació de SocialSKI amb dispositius mòbils. Per tal d'assolir aquest objectiu s'ha canviat la arquitectura del sistema per una que segueix els estàndards REST, de manera que les comunicacions es duguin a terme de manera més eficient i senzilla.

La futura implementació de l'aplicació mòbil de SocialSKI es farà mitjançant Xamarin, un IDE que ens permet crear aplicacions multi plataforma.

En aquesta primera versió web de SocialSKI, hem implementat un seguit de funcionalitats que en certa manera, tenen l'objectiu de facilitar l'accés als usuaris a tota mena d'informació referent a les estacions d'esquí de manera que puguin decidir amb més facilitat a quina estació anar. Com en tota primera versió, encara falta implementar moltes funcionalitats que per falta de temps, tot i que no estava previst implementar-les, malauradament no s'han pogut acabar de desenvolupar.

Però això no queda aquí, en futures implementacions de SocialSKI es pretén introduir noves funcionalitats que

aportin encara més facilitats als usuaris, tals com compra conjunta de forfaits, la opció de veure en temps real, mitjançant els sensors de GPS dels dispositius mòbils, quins son els remuntadors que més saturació d'usuaris presenten, etc.

## 6 CONCLUSIONS

En aquest projecte hem desenvolupat amb èxit la versió web de la xarxa social per a esports d'hivern SocialSKI, ha estat desenvolupada mitjançant llenguatges de programació web tals com HTML, JavaScript i CSS, i amb el suport de Firebase, que ens ha permès implementar una base de dades allotjada al núvol amb una gran capacitat d'escalabilitat i altres funcions tals com l'autenticació i registre d'usuaris.

Personalment, amb la realització d'aquest treball, he aprofundit molt en els coneixements que ja tenia sobre llenguatges de programació web i n'he assolit de nous que considero que em seran de molta utilitat en un futur, tals com el llenguatge PHP i JavaScript que en el decurs del Grau en Enginyeria Informàtica s'han vist poc o molt poc.

## AGRAÏMENTS

Al meu tutor Joan Bartrina per tot el suport, consell i orientació que m'ha donat durant la realització d'aquest projecte.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Tiempoytemperatura.es, "El tiempo – Previsión meteorológica", <http://tiempoytemperatura.es>, Febrer 2017.
- [2] Skiinfo, "Partes de Nieve, comentarios e información de más de 2.000 estaciones de esquí en todo el mundo – skiinfo.es", <http://eee.skiinfo.es>, Febrer 2017.
- [3] Snocru, "Ski & Snowboard Tracking App for iOS and Android", <http://www.snocru.com>, Febrer 2017.
- [4] Snowciety, "Share your skiing with the world", <http://www.snowcietyapp.com>, Febrer 2017.
- [5] Partedenieve, Mountain News Corporation. , Febrer 2017.
- [6] Xamarin, "Xamarin turns you into a multi-platform mobile developer virtually overnight", <http://www.xamarin.com>, Febrer 2017.
- [7] Google Firebase, Google, <http://firebase.google.com>, Febrer 2017.
- [8] Apache, "The Apache HTTP Server Project", <https://httpd.apache.org>, Febrer 2017.
- [9] Xampp, "Installers and Downloads for Apache Friends", <https://www.apachefriends.org/es/index.html>, Febrer 2017.
- [10] Juan A. Botía Blaya y Mercedes Valdés Vela, "Lógica difusa y sistemas difusos al análisis inteligente de datos", [http://webs.um.es/juanbot/miwiki/lib/exe/fetch.php?id=tiia&cache=cache&media=clase\\_tiia5.pdf](http://webs.um.es/juanbot/miwiki/lib/exe/fetch.php?id=tiia&cache=cache&media=clase_tiia5.pdf), Febrer 2017.
- [11] JSON, "Introducción a JSON", <http://www.json.org/json-es.html>, Febrer 2017.
- [12] Google Cloud Storage, "Online Data Storage | Google Cloud Platform", <https://cloud.google.com/storage/>, Febrer 2017.
- [13] Firebase Developer Docs, Google. <https://www.firebase.com/docs>, Febrer 2017.
- [14] Handling JSON like a boss in PHP, Michael Nitschinger. <http://nitschinger.at/Handling-JSON-like-a-boss-in-PHP/>, Febrer 2017.
- [15] Composer – Dependency Manager for PHP, MIT. <https://getcomposer.org/>, Febrer 2017.
- [16] Ktamas77 Firebase PHP Client. <https://github.com/ktamas77/firebase-php>, Febrer 2017.
- [17] Manual de PHP, The PHP group. <http://php.net/manual/es/index.php>, Febrer 2017.
- [18] Rest guide - Retrieving Data, Google. <https://www.firebase.com/docs/rest/guide/retrieving-data.html>, Febrer 2017.

## APÈNDIX

### A1. CAPTURES DE PANTALLA DEL WEB

A les següents figures es mostren les vistes de les principals seccions del web de SocialSKI.



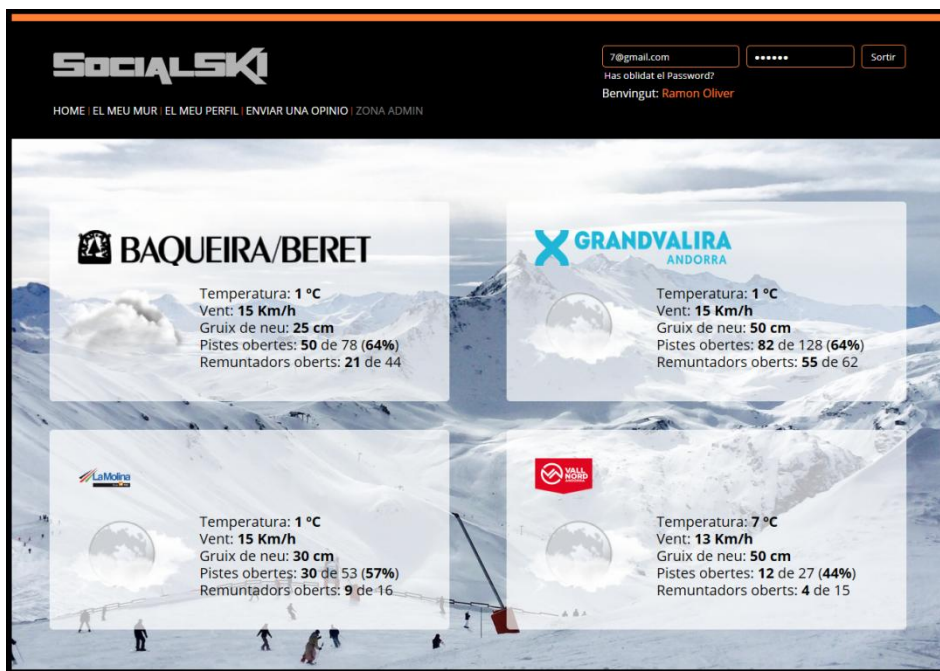
**Figura 1:** Portada del web de SocialSKI.



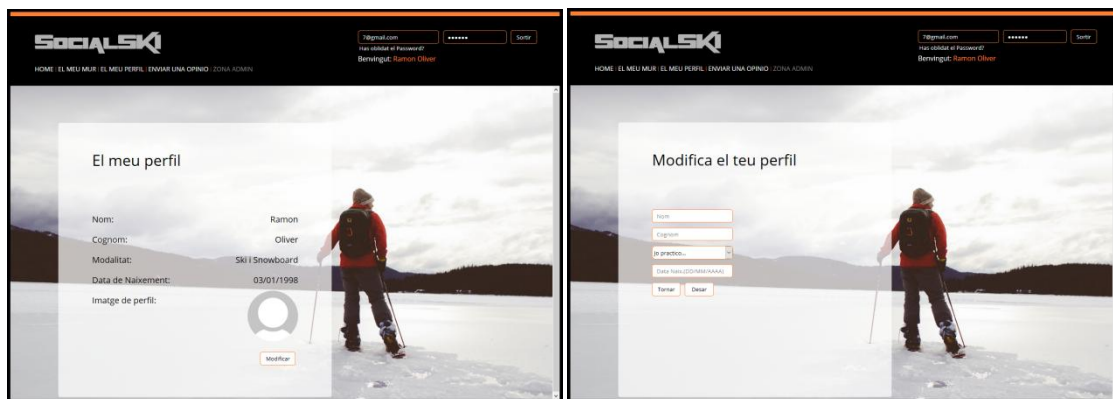
**Figura 2:** Formulari de login d'usuari (esquerra) i posterior missatge de benvinguda un cop l'usuari s'ha autenticat a SocialSKI (dreta).



**Figura 3:** Procés de registre d'usuari i posterior recopilació de dades per al perfil d'usuari.



**Figura 4:** Plana principal de SocialSKI on es mostra la informació meteorològica de les estacions d'esquí així com el nombre de pistes obertes, remuntadors i gruix de neu.



**Figura 5:** Vista del perfil d'usuari (esquerra) i vista de la interfície que ens permet modificar les dades del perfil d'usuari (dreta).

**SOCIALSKI**

7@gmail.com \*\*\*\*\* Sortir

Has oblidat el Password?  
Benvingut: Ramon Oliver

HOME | EL MEU MUR | EL MEU PERFIL | ENVIAR UNA OPINIO | ZONA ADMIN

### Envia la teva opinió

Selecciona la Estació: Baqueira

Estat de la neu: Neu pols

Presencia de pedres a pista: Cap pedra

Presencia de pedres fora pista: Cap pedra

La meua opinió és de... Tot el domini

Enviar

**Figura 6:** Vista de la interfície que permet a l'usuari enviar una opinió sobre l'estat d'una estació d'esquí.

**SOCIALSKI**

8@gmail.com \*\*\*\*\* Sortir

Has oblidat el Password?  
Benvingut/da: Francesc Mas

HOME | EL MEU PERFIL | EL MEU MUR | ÚLTIMES OPINIONS | ENVIAR UNA OPINIO | ZONA ADMIN

### Últimes opinions

**Francesc Mas**  
GrandVallira

Estat Neu: **Pols/Dura**  
Pedres Pista: ●●●●  
Pedres Fora Pista: ●●●●  
Tot domini? **si**

**Marc Bernat**  
GrandVallira

Estat Neu: **Pols/Dura**  
Pedres Pista: ●●●●  
Pedres Fora Pista: ●●●●  
Tot domini? **no**

**Lluç Ferrer**  
VallNord

Estat Neu: **Pols/Dura**  
Pedres Pista: ●●●●  
Pedres Fora Pista: ●●●●  
Tot domini? **no**

**Oriol Balagué**  
Baqueira

Estat Neu: **Pols/Dura**  
Pedres Pista: ●●●●  
Pedres Fora Pista: ●●●●  
Tot domini? **si**

**Opinió general**  
GRANDVALLIRA

Estat Neu: **Pols**  
Pedres Pista: ●●●●  
Pedres Fora Pista: ●●●●  
Tot domini? **no**

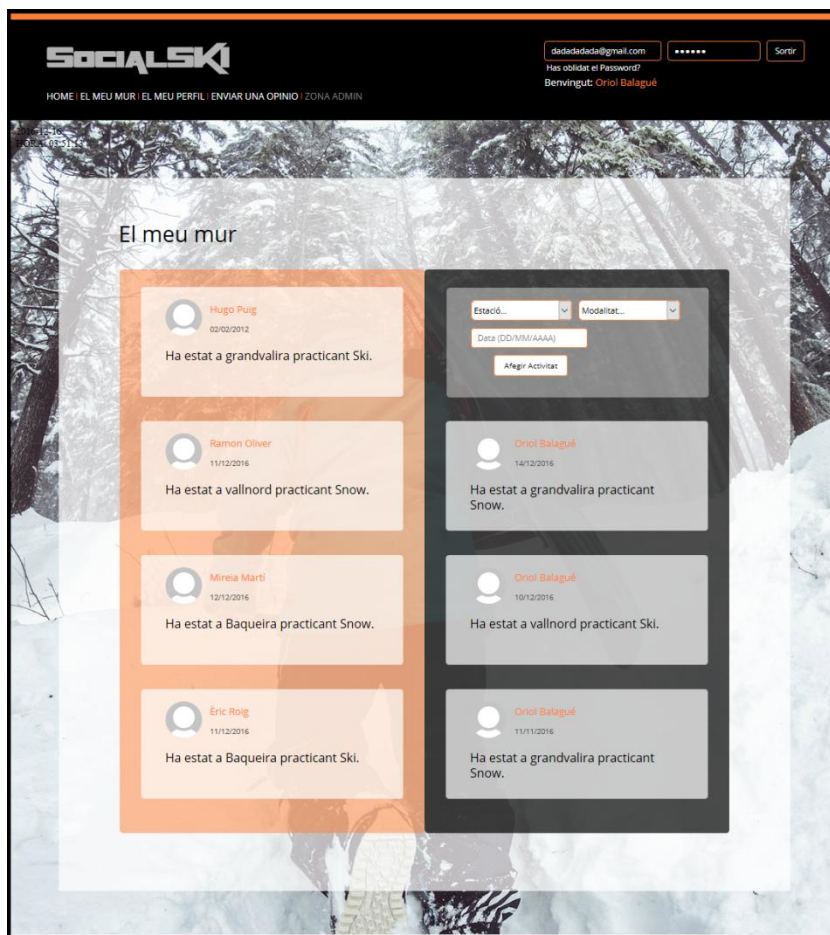
**BAQUEIRA/BERET**

Estat Neu: **Pols**  
Pedres Pista: ●●●●  
Pedres Fora Pista: ●●●●  
Tot domini? **no**

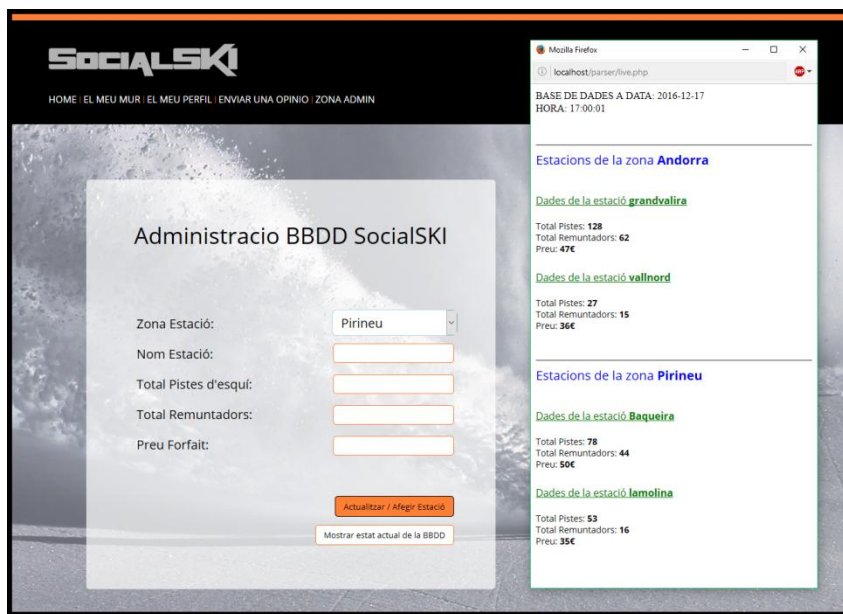
Estat Neu: **Pols/Dura**  
Pedres Pista: ●●●●  
Pedres Fora Pista: ●●●●  
Tot domini? **si**

**Figura 7:** Vista de la secció “Últimes opinions”, on es mostren tant les darreres opinions dels usuaris com la opinió general de les estacions calculada usant l'algorisme de la lògica difusa.





**Figura 8:** Vista de la secció “El meu mur” on es mostren les activitats que l’usuari i les seves amistats han realitzat recentment així com el formulari per tal d’afegir-ne de noves.



**Figura 9:** Vista de la secció d’administració de SocialSKI, juntament amb la finestra emergent que mostra les estacions presents a la base de dades juntament amb les seves característiques principals.